

A béketámogató műveletek üzemanyagszükséglet-tervezéséhez használt számvetési módszerek

A béketámogató műveletek logisztikai támogatásának tervezésekor és szervezésekor fontos szempont, hogy a feladatok végrehajtását biztosító erőforrások a művelettel irányító parancsnok elvárásaihoz igazodva álljanak rendelkezésre a művelet teljes ciklusában. A hőerőgépek üzemanyag-felhasználásával szinte minden műveletben számolni kell, ezért is lényeges, hogy a szükségletek tervezése a pontosságot, az igények kielégítése a költséghatékonyságot tükrözzön. A technikai eszközök hajtóanyag-szükségletének számvetésekor különböző tényezőket is figyelembe lehet venni, amelyekkel precízebb előrejelzések végezhetők el. A hajtóanyag-fogyasztási egység pontosan ezt a célt szolgálja, mivel alkalmazásával meg lehet határozni a műveletekben részt vevő eszközök várható üzemanyag-szükségletét. A tanulmány célja, hogy bemutassa az üzemanyag-felhasználás tervezésénél használható képleteket, és javaslatot tegyen a legjobb gyakorlat alkalmazására.

Kulcsszavak: logisztikai támogatás, üzemanyag-szükséglet, üzemanyag-fogyasztási egység, felhasználás, aggregátorok

APPLIED CALCULATION METHODS FOR THE FUEL DEMAND PLANNING TO THE PEACE SUPPORT OPERATIONS

When planning and organizing logistic support of peace support operations, one of the most important viewpoints is providing the required resources based on the intent of the commander of the operation. It has to be calculated with the fuel consumption of the equipment in almost every operation, for this reason it is important that the planning requirement and the satisfaction of needs is being reflected by accuracy and cost effectiveness. Different factors can be taken into account when fuel needs of equipment are calculated with which more precise predictions can be created. The fuel consumption of thermoelectric engines must be considered and calculated in almost every operation, that's why it is important

¹ Nemzeti Közszerológálati Egyetem (NKE) Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Hadtáp, Pénzügyi és Katonai Közlekedési Tanszék, tanársegéd, doktorandusz, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola, e-mail: szajko.gyula@uni-nke.hu; ORCID ID: 0000-0002-4347-4340

that the planning of demand to reflect accuracy and the satisfaction of needs to mirror cost-effectiveness. The Fuel Consumption Unit can support achieving this objective because the expected fuel needs of the equipment can be defined during the operation by using this method. The objective of this article is to show the formulas that can be used in the planning of fuel consumption and to make a proposal for application of the best practice.

Keywords: logistic support, fuel requirement, Fuel Consumption Unit, consumption, aggregates

Bevezetés

A békétámogató műveletek logisztikai támogatásakor kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy a műveletek végrehajtását biztosító erőforrások a megfelelő időben és helyen, a megfelelő minőségben és mennyiségben álljanak rendelkezésre. Az anyagok és eszközök várható felhasználásának tervezése az egyik olyan tényező, amellyel meg lehet valósítani az igények időben történő kielégítését, alkalmazásával számszerűsíthető a műveleti területen megalakítandó „kezdő” készletek nagysága, majd a feladatokat teljesítő erők várható erőforrás-szükségleteinek mértéke.

A hadszíntéren állomásozó haditechnikai eszközök üzemanyag-felhasználásával szinte minden műveletben számolni kell. Ezért is fontos, hogy a logisztikai támogatás tervezésekor a szakértő személyek a várható fogyás mértékét pontosan, a költséghatékonyságot szem előtt tartva határozzák meg. A szükségletek megállapításakor különböző tényezőket is érdemes figyelembe venni, ilyen például a művelet intenzitása, a terület domborzati tulajdonsága vagy annak éghajlati jellemzői. A haditechnikai eszközök várható üzemanyag-felhasználása számításának módszerét a nemzeti szabályzók² és a szövetségi irányelvek³ is leírják. Ennek megfelelően például a Magyar Honvédség (a továbbiakban: MH) logisztikai szervezeteinél vagy a NATO égisze alatt folyó műveletekben a tervező törzsek az üzemanyag-fogyasztási egységet (*Fuel Consumption Unit*; a továbbiakban *FCU*) alkalmazzák számvetési alapnak, amelynek segítségével meghatározható – egy műveletben – az eszközök várható hajtóanyag-szükséglete. Az *FCU* számvetésekor rendszerint minden eszközre ugyanazt a távolságot számolják, majd annak alapján állapítják meg egy alegység várható üzemanyag-fogyasztását.

² *Htp/1 Hadtáp szabályzat az üzemanyag szolgálat részére* 2015. 2019-ben az MHP parancsnoka hatálytalanította.

³ *STANAG 2115* 2010.

Felmerülhet a kérdés, hogy miért van szükség egy bevált módszer továbbfejlesztésre vagy átalakítására. Az MH üzemanyag-biztosításának egyik legfontosabb küldetése, hogy a katonai szervezetek ellátáshoz szükséges anyagi-technikai háttér az előírásoknak megfelelően, a költséghatékonyságot szem előtt tartva legyen biztosítva az év minden napján.⁴ Ezért is fontos, hogy minden lehetőséget megvizsgáljon a szakterület, amellyel fejleszteni lehet a szükségletek tervezésének pontosságát, növelni a technikai eszközök kiszolgáltatásának hatékonyságát és/vagy csökkenteni az üzemanyag-felhasználásokhoz kapcsolódó költségeket. Az egyik ilyen lehetőség, hogy a szükségletek számvetésekor – a tapasztalati adatok alapján – az eszközök kilométer-teljesítését is vegyék figyelembe a tervezést végző személyek.

A műveleti tapasztalatok⁵ azt mutatták, hogy a feladatoktól függően egy alegység technikai eszközei egymástól eltérő távolságot is teljesíthetnek, ebből következően változó lesz a hajtóanyag-szükségletük, így módosul a biztosítandó készletek nagysága és közvetetten a hozzá tartozó költségek is. Az FCU kiegészítése vagy fejlesztése tehát indokoltta vált, annak érdekében, hogy tovább növeljük a műveletek logisztikai támogatásának hatékonyságát.

Az Egyesült Királyság vagy a Cseh Köztársaság haderőinél (az összhaderőnemi logisztikai támogatást tervező szervezetek) már a tapasztalati adatokkal bővített képletet alkalmaznak a hajtóanyag-szükségletek megállapításához,⁶ így még pontosabb előrejelzést tudnak készíteni a műveletek kezdeti fázisaiban.

A tanulmányban célul tűztem ki, hogy egy példán keresztül mutassam be a jelenleg az MH-ban alkalmazott üzemanyag-számvetési képletet, és összehasonlítsam a brit haderő által használt módszerrel, majd a missziós tapasztalatokat is felhasználva javaslatok tegyek az FCU kiegészítésére.

A kutatás módszere

Összehasonlítom a NATO STANAG 2115 irányelvben szereplő FCU-t a brit haderő által alkalmazott napi szükségletfelhasználási mennyiséggel (*Daily Consumption Rate*; a továbbiakban: *DCR*). Az összehasonlítást egy alegység 180 napos műveletre számvetett hajtóanyag-szükségletének meghatározásával végzem el, úgy, hogy

⁴ KERTAI–SZATMÁRI 2006.

⁵ Idetartozik a saját missziós tapasztalatom (HUN PRT-12 váltás) és az MH KFOR kontingens 26. váltásának adatai is.

⁶ VENEKEI 2015: 215.

ugyanazon alegység technikai eszközeire alkalmazom mind a két képletet, ahol felhasználom egy (általam is végrehajtott) misszió adatait. Az eltéréseket a valós felhasználásokhoz viszonyítom litermennyiségekben kifejezve.

A béketámogató műveletekben részt vevő szárazföldi eszközök hajtóanyag-szükségletének számvetése

A béketámogató műveletek üzemanyag-biztosításának tervezésekor számos szempontot szükséges figyelembe venni. Ezek közé tartoznak a NATO által kiadott dokumentumban,⁷ valamint a vele összhangban lévő MH Összhaderőnemi Logisztikai Támogatási Doktrínában⁸ meghatározott logisztikai alapelvek. A követelmények egyben iránymutatást is adnak a műveletek logisztikai támogatásának tervezéséhez és szervezéséhez, amelyek a következők:⁹

- a műveletek elsődlegessége;
- az egyszerűség;
- a rugalmasság;
- a gazdaságosság;
- a rendelkezésre állás;
- a fenntarthatóság;
- és a túlélőképesség.

Ezek olyan alapelvek, amelyek követelményként jelentkeznek, ezeket érdemes megvizsgálni röviden az üzemanyag-biztosítás oldaláról is, mivel segíthetnek az üzemanyag-számvetések fontosságának könnyebb megértésében. Az első alapelv (a műveletek elsődlegessége) érvényesülése érdekében szükséges, hogy az üzemanyag-biztosításhoz kapcsolódó feladatok hatékonyan támogassák a műveleteket irányító parancsnok elgondolását, valamint annak időben történő végrehajtását. A második alapelv (egyszerűség) azt követeli meg, hogy az ellátási láncok működtetésekor törekedjenek a logisztikai szervezetek a könnyen áttekinthető rendszerek kialakítására, tehát kerülni kell a túlzott decentralizálást, úgy, hogy a technikai eszközök üzemanyag-ellátása ne korlátozza vagy akadályozza a harcoló erőket küldetéseik teljesítésében. Ehhez kapcsolódik, hogy

⁷ MC-319/3 *Principles and Policies for Logistics* 2014: 5–6.

⁸ Ált/217 2015.

⁹ Ált/217 2015: 17–22.

a logisztikai rendszereknek rugalmasnak kell lenniük a műveletek típusához, tartalmához, és igazodniuk kell a változó körülményekhez, harchelyzetekhez. Azonban fontos követelmény, hogy a haditechnikai eszközök üzemanyag-szükségletének kielégítése a gazdaságosságot, a költséghatékony módszerek alkalmazását helyezze előtérbe, úgy, hogy az ellátás színvonala teljes mértékben biztosítsa az erők reagálóképességét és a műveletek sikeres végrehajtását. Ezt főként pontos tervezéssel lehet elérni, amely egyben garantálja az erőforrások (üzemanyagok) folyamatos elérhetőségét (rendelkezésre állását) is. Ennek megfelelően az ellátás tervezésekor számot kell vetni a műveletek szükségletei, azok várható alakulása, az erőforrások elosztása tekintetében, amin keresztül megvalósítható a szükséges és elégséges mennyiségű üzemanyag-készletek rendelkezésre állása a művelet teljes ciklusában. Az így kialakított ellátási rendszerrel szemben további fontos szempont, hogy működése a fenntarthatóságot tükrözze. Ezt meg lehet valósítani a túlélőképesség fokozásával, amelyen belül biztosított az erők és az eszközök folyamatos védelme, a rendszabályok bevezetése, betartása, a személyi állomány, valamint a készletek decentralizált elhelyezése, mélységben történő lépcsőzése, a működési körletek megerősítése, a szükséges mértékű álcázási feladatok végrehajtása.¹⁰

Látható, hogy egy művelet előkészítése, az üzemanyag-biztosítás tervezése és szervezése összetett feladatként jelentkezik a logisztikai szervezetek számára. Véleményem szerint ezek közül kiemelhető az igények számvetése és a várható fogyasztások előrejelzése, mivel általuk meg lehet határozni a megalakítandó készletek nagyságát, mértékét, a tárolásukhoz szükséges raktárkapacitásokat, így a hozzájuk kapcsolódó költségterveket is. Ezért is fontos, hogy a számvetések a valósághoz nagyon közel eső eredményeket biztosítsanak, hogy a tervező törzsek minél jobb cselekvési változatokat dolgozzanak ki egy művelet végrehajtására, és csökkentsék ezáltal a készletek megalakításakor és lépcsőzésekor jelentkező kockázatokat.¹¹ Ennek megfelelően a következő részben az üzemanyag-számvetéshez használt képletet vizsgálom meg (több példa bemutatásán keresztül) és hasonlítom össze a brit módszerrel.

¹⁰ *Alt/217* 2015: 17–22.

¹¹ BÁTHY–VENEKEI 2012.

*Az FCU alkalmazása a technikai eszközök
üzemanyag-szükségletének számvetéséhez*

A műveletek előkészítéséhez kapcsolódó feladatok átfogó (több, például stratégiai, hadműveleti, harcászati szinten végrehajtott) művelettervezési folyamaton keresztül valósulnak meg. A tervezéskor figyelmet fordítanak a logisztikai támogatás szempontjából fontos anyagok, eszközök számvetésére is. Többszempontú műveletekben a számításokat I., II., III., IV., V. anyagosztályba sorolt készletekre vonatkozóan készítik el a tervezést végző törzsek. Az AJP-4 logisztikai doktrína (a NATO-tagországok számára ajánlasként) le is írja, hogy az anyagosztályokba milyen hadfelszereléseket célszerű csoportosítani, amelyek az alábbiak:¹²

- I. osztály: azok a felszerelések és anyagok, amelyeket a személyi állomány vagy az állatok megközelítőleg azonos mennyiségben fogyasztanak (például élelmiszer, takarmány stb.);
- II. osztály: azok az eszközök és cikkek, amelynek mennyiségét (javalmazását) az állománytáblák határozzák meg (például ruházati cikkek, alkatrészek, szerszámkészletek stb.);
- III. osztály: a hajtó-, kenő- és karbantartó anyagok, kivéve a repülőeszközök üzemanyagai;
- III./a osztály: a repülőeszközök hajtó-, kenő- és karbantartó anyagai;
- IV. osztály: műszaki építési és erősítési anyagok, berendezések (például szögesdrótok, homokzsákok, HESCO-bástyák);¹³
- V. osztály: lőszer, robbanóanyagok, kémiai tulajdonságokkal bíró hatóanyagok (például bombák, gyutacsok, detonátorok, rakéták, hajtótöltet stb.).

A tanulmány témája szerint a III. anyagosztályba sorolt készletek számvetése lényeges. Az üzemanyagok vonatkozásában a szükségleteket a *Standard Day of Supplyban* (SDOS) (egy közepes intenzitású harcnap ellátmánya) metrikus mértékegységben (literben vagy kilogrammban) kell meghatározni. A számvetés alapja az FCU, amely definíció szerint a következőt jelenti:¹⁴

- szárazföldi eszközök vonatkozásában:
 - kerekes és lánctalpas járműveknél: 50 km/h sebességgel, közepes terheléssel, szilárd, vízszintes burkolatú úton, gyakorlott vezető által 100 km megtételéhez szükséges hajtóanyag-mennyiség;

¹² AJP-4 *Allied Joint Doctrine for Logistics* 2018.

¹³ KOVÁCS–NYERS–PADÁNYI 2011.

¹⁴ STANAG 2115 2010: 3.

- munkagépeknél, stacioner és mobil eszközöknél, egyéb üzemanyagot fogyasztó berendezéseknél: a 12 órás, átlagos terhelésű, folyamatos működéshez szükséges üzemanyag-mennyiség;
- vízi eszközöknél: a 12 órás átlagos sebességgel és terheléssel megtett távolság teljesítéséhez, üzemeléshez szükséges hajtóanyag-mennyiség;
- főző, fűtő és világító berendezéseknél: 24 órás átlagos működéshez szükséges üzemanyag-mennyiség;
- repülőeszközök vonatkozásában:
 - harcászati repülőgépeknél: egy bevetés kétórás repüléséhez szükséges repülőpetróleum-mennyiség;
 - szállító repülőgépeknél: egy bevetés közepes magasságon négyórás repüléséhez szükséges repülőpetróleum-mennyiség;
 - harcászati helikoptereknek: egy bevetés közepes magasságon kétórás repüléséhez szükséges repülőpetróleum-mennyiség;
 - szállító helikoptereknek: ötórás bevetéshez szükséges hajtóanyag-mennyiség.

Az általam összeállított 1. táblázat egy szárazföldi eszköz hajtóanyag-szükségletének számvetését szemlélteti FCU-ban és SDOS-ban kifejezve:

1. táblázat. Az eszközök hajtóanyag-szükségleti számvetése

<i>Az eszköz megnevezése</i>	<i>Az eszköz hajtóanyag-fogyasztási alapnormája l/100km¹⁵</i>	<i>1 FCU</i>	<i>1 DOS</i>
PSZH BTR-80	49,5	49,5 liter F-54 ¹⁶	49,5 liter F-54

Forrás: a szerző szerkesztése

Alaphelyzetben az FCU megegyezik a jármű hajtóanyag-fogyasztási alapnormájával, ennek megfelelően az egy napra szükséges készletmennyiséggel.

¹⁵ Az eszközök hajtóanyag-fogyasztási alapnormáit az érvényben lévő szabályzatok, valamint a járműhöz rendszeresített kezelési, karbantartási utasítások tartalmazzák.

¹⁶ A líttermennyiség után szereplő betű és szám a többnemzeti műveletekben a hajtóanyagok fajtájának azonosítására szolgál, így az F-54 a gázolajat, F-34 a repülő-petróleumot, míg az F-67 az Esz-95 autóbENZINT jelöli. *Fuels and Lubricants* 2022.

Egy művelet végrehajtását azonban számos tényező befolyásolhatja, amire kitér a NATO STANAG 2115 is. Ezek közé tartoznak:¹⁷

- manővertényezők (MT) (intenzitáson alapuló):
 - átlagos harcászati manőverek (szorzó, együttható: 1,0);
 - magas intenzitású műveletek (szorzó, együttható: 2,4);
 - védelem (mozgó és statikus), városi műveletek (szorzó, együttható: 1,5);
 - műveletek előtti felkészítés (szorzó, együttható: 1,8);
 - egyéb műveletek (szorzó, együttható: 2,1);
- a tereptényezők (TT):
 - sík terep (szorzó, együttható: 1,0);
 - dombos terep (szorzó, együttható: 1,2);
 - hegyi terep (szorzó, együttható: 1,5);
 - átszabdelt terep (szorzó, együttható: 1,5);
- az éghajlati tényezők (ÉT):
 - forró (szorzó, együttható: 0,9);
 - mérsékelt (szorzó, együttható: 1,0);
 - hideg (szorzó, együttható: 1,3);
 - extrém hideg (szorzó, együttható: 1,5).

A módosító tényezőkkel pontosabb számítások végezhetők el, amihez az alábbi képletet lehet használni:

$$FCU = IFCU \times MT \times TT \times \acute{E}T.^{18}$$

A napi szükséglet megegyezik az alegységek technikai eszközeire számvetett FCU-val. Az 1. táblázatban szereplő eszköz hajtóanyag-szükséglete például magas intenzitású, dombos terepen, hideg körülmények között végrehajtott, egy napra számvetett műveletnél a következő:

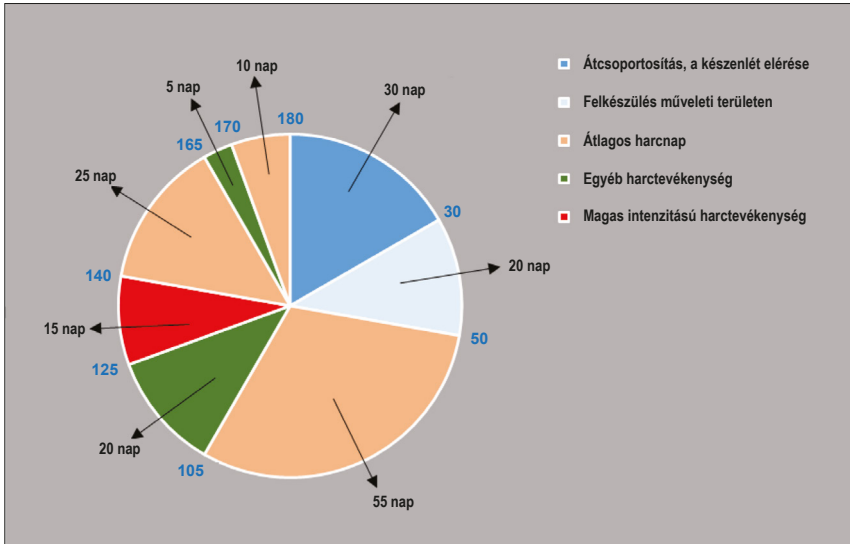
$$1 (FCU) \times (MT) 2,4 \times (TT) 1,2 \times (\acute{E}T) 1,3 = 3,744 FCU, \text{ így } 3,744 DOS,$$

amely metrikus mértékegységben kifejezve:

$$3,744 \times 49,5 \text{ liter}/100 \text{ km} = 185,3 \text{ liter gázolajmennyiség.}$$

¹⁷ STANAG 2115 2010: 4.

¹⁸ STANAG 2115 2010: 5.



1. ábra. Egy 180 napos művelet kronológiája

Forrás: a szerző szerkesztése

Tehát a pontos litermennyiség meghatározásához a módosító tényezőkkel kiszámított FCU-t meg kell szorozni a jármű fogyasztási alapnormájával.

Látható, hogy a módosító tényezőkkel jelentősen növekedett a számvetett szükséglet nagysága. Azonban a pontosabb tervezéshez a művelet várható kronológiájával is érdemes számolni, amelynek meghatározásához szükség van a korábbi hasonló küldetések adatainak feldolgozására. A művelettervezést végrehajtó állomány a tapasztalat feldolgozását végző szervezetektől, valamint a hadszíntérre elsőként települő felderítő csoportok helyzetjelentéseiből is kaphatnak információt arra vonatkozóan, hogy milyen váltakozó intenzitású lehet a kijelölt területen a 180 napra tervezett művelet. Ennek megfelelően a hat hónapos küldetés felosztható különböző résztvevőkre, amelyekre külön-külön szükséges hajtóanyag-számvetéseket készíteni. A szemléltetés érdekében egy várható közép-ázsiai 180 napos művelet kronológiáját vettem alapul, amely a következőképpen is ábrázolható (1. ábra).

Az 1. ábrát a korábbi missziós tapasztalatom alapján a HUN PRT-12 váltás adatai szerint készítettem el, ez alapján meghatározható az afganisztáni művelethez hasonló küldetés harctevékenységének várható alakulása, amely befolyásolhatja

a megalakítandó és a felhasznált készletek nagyságát. A művelet várható kronológiájával elkészíthető továbbá az 1. táblázatban szereplő eszköz 180 napra számvetett hajtóanyag-szükséglete (2. táblázat). A tevékenységekhez tartozó DOS-mennyiségek kiszámítását a képlet alkalmazásával az alábbiak szerint hajtottam végre.

Átlagos harcnap:

$$1 (FCU) \times (MT) 1 \times (TT) 1,5 \times (ÉT) 1 \times (\text{napok}) 90 = 135 \text{ DOS},$$

amely literben kifejezve: $49,5 \text{ liter}/100 \text{ km} \times 135 = 6682,5 \approx 6683 \text{ liter F-54}$.

2. táblázat. Egy eszköz 180 napos műveletre számvetett hajtóanyag-szükséglete

<i>Eszköz- megnevezés</i>	<i>Tevékeny- ség¹⁹</i>	<i>Napok száma</i>	<i>Módosító tényezők</i>	<i>Készletek DOS-ban és FCU-ban kifejezve</i>	<i>Az eszköz hajtóanyag- fogyasztási alapnormája l/100km</i>	<i>Készletek literben kifejezve</i>
PSZH BTR-80	ÁT	30	$1 \times 1,5 \times 1$	45,0	49,5	2 228
	FMT	20	$1,8 \times 1,5 \times 1$	54,0		2 673
	ÁH	90	$1 \times 1,5 \times 1$	135,0		6 683
	MIH	15	$2,4 \times 1,5 \times 1$	54,0		2 673
	EH	25	$2,1 \times 1,5 \times 1$	78,7		3 898
Összesen		180		366,7		18 155

Forrás: a szerző szerkesztése

A 2. táblázat adataiból következik, hogy egy PSZH BTR-80 típusú eszköz egy közép-ázsiai 180 napos műveletben – az általam megadott tervezési feltételekkel számolva – várhatóan 18 155 liter F-54-et használna fel. Természetesen az egy feladatra kijelölt erőknél különböző típusú technikai eszközei is lehetnek. Számos magyar részvétellel folytatott misszió (például a KFOR-, EUFOR-kontingensek vagy a már befejezett afganisztáni küldetések) bizonyítja, hogy a harcoló eszközök mellett harcátmozgató és harci kiszolgáló támogató járműveket is használhatnak a kontingensek egy béketámogató művelet sikeres végrehajtásához. Ezért

¹⁹ A tevékenység jelölései: átcsoportosítás, készenlét elérése: ÁT; felkészülés műveleti területen: FMT; átlagos harcnap: ÁH; magas intenzitású harctevékenység: MIH; egyéb harctevékenység: EH.

fontosnak tartom eszkbontásban is bemutatni az FCU alkalmazását, majd ez alapján összehasonlítani a módszert a brit eljárással. A következő táblázatban a HUN PRT-12 váltás technikai összetételét vettem alapul, mivel az eszközök 180 napra vetített kilométer-teljesítésének adatai a rendelkezésemre állnak, amelyeket szükséges figyelembe venni a brit módszer elemzésénél.

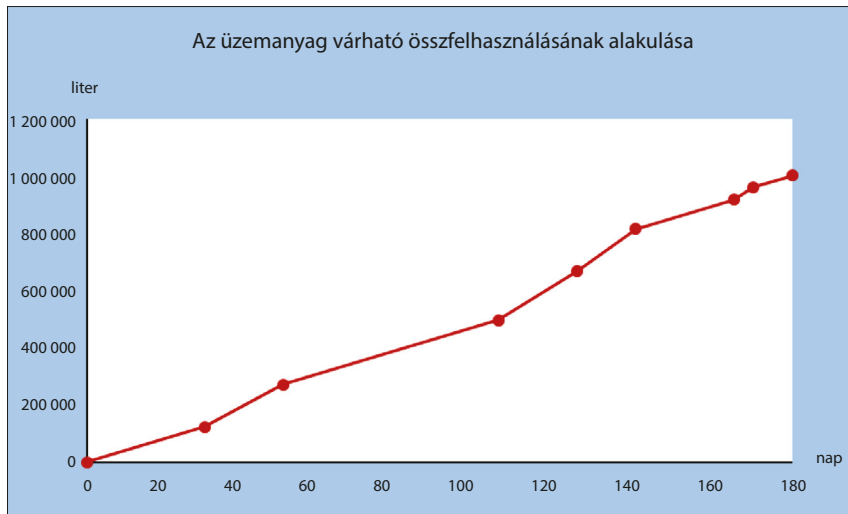
Az előző példánál maradva tehát egy 180 napos műveletben az alábbi hajtóanyag-mennyiség számolható egy alegységre (3. táblázat).

3. táblázat. *Egy alegység 180 napos műveletre számvetett hajtóanyag-szükséglete*²⁰

<i>Megnevezés HUN PRT-12</i>	<i>Típus</i>	<i>Mennyiség db</i>	<i>Az eszköz hajtóanyag- fogyasztási alapnormája l/100km</i>	<i>Készletek DOS- ban és FCU-ban kifejezve</i>	<i>Készletek liter- ben kifejezve</i>
<i>Harcoló eszközök</i>	HMWV 1115	15	34,4	5 501,25	189 243,00
	MRAP	18	70,0	5 501,25	410 760,00
	Toyota Land Cruiser 4,5 D	6	15,0	2 200,50	33 007,50
	BTR-80/A	10	49,5	3 667,50	181 541,00
Összesen		49	–	16 870,50	814 551,50
<i>Harci támogató eszközök</i>	MB G-270	8	16,0	2 934,00	46 944,00
	MB unimog-435	1	22,0	366,75	8 068,50
	MRAP COUGAR	2	60,0	733,50	44 010,00
Összesen		11	–	4 034,25	99 022,50
<i>Harci kiszolgáló- támogató eszközök</i>	Rába H-18	3	35,0	1 100,25	38 508,75
	ÜTG Ural-4320	1	45,0	366,75	16 503,75
	Ural-4320 DAM	1	45,0	366,75	16 503,75
	Ural-4320 műhely gk.	1	45,0	366,75	16 503,75
Összesen		6	–	2 200,50	88 020,00
Mindösszesen		66	–	23 105,25	1 001 594,00

Forrás: a szerző szerkesztése

²⁰ A 180 napot az 1. ábra szerinti műveleti kronológia alapján bontottam részekre, amely terjedelmi okok miatt nem szerepel a táblázatban.



2. ábra. A 180 napos művelet várható üzemanyag-összfelhasználásának alakulása

Forrás: a szerző szerkesztése

A táblázatban szereplő DOS- és litermennyiségeket a következők szerint állapítottam meg például a HMWV-eszközökre vonatkozóan:

mennyiség × műveleti napok × módosító tényezők = DOS × a jármű fogyasztási alapnormájával:

$$15 \times (30 \times 1 \times 1,5 \times 1 + 20 \times 1,8 \times 1,5 \times 1 + 90 \times 1 \times 1,5 \times 1 + 15 \times 2,4 \times 1,5 \times 1 + 25 \times 2,1 \times 1,5 \times 1) = 5501,25 \text{ DOS} \times 34,4 \text{ liter/100 km} = 189\,243 \text{ liter F-54}$$

Az eszközökre számvetett adatokból ennek megfelelően elkészíthető a 180 napos művelet szükségesleti előrejelzése is (2. ábra).

A 2. ábrán látható, hogy a művelet intenzitása befolyásolja az üzemanyag-felhasználás mértékét. Természetesen a vonaldiagram folyamatosan növekvő fogyasztási mennyiséget mutat az ábrán, az eszközök időhöz viszonyított összefelhasználása miatt, azonban azt is érdemes megjegyezni, hogy a magas intenzitású és egyéb harctevékenységeknél a technikai eszközök hajtóanyag-igénye nagyobb lesz, mint az átcsoportosítási, felkészülési időszakokban vagy az átlagos harcnapokon.

Az összes felhasználást figyelembe véve a logisztikai támogatást tervező személyeknek és szervezeteknek szükséges meghatározniuk azokat a csatornákat, amelyeken keresztül folyamatosan biztosítani lehet ezeket a készleteket. Ezt a szükségletek számvetését követően a hadszíntéren érdemes felmérni, azonosítani a *befogadó nemzeti támogatás* (a továbbiakban: BNT) keretében, valamint a harmadik fél által nyújtható kapacitásokat, szolgáltatásokat, kialakítani (több-nemzeti műveletben) a technikai megállapodásokat, meghatározni a nemzetek feladatkörét, majd az ellátási láncot a művelet nagyságának, kiterjedésének megfelelően akár többlépcsős rendszerben kiépíteni, működtetni. Tehát azért nagy jelentőségű a számvetések pontossága, hogy a valósághoz legközelebb álló cselekvési változatot készítsük el, biztosítva az erőforrások gazdaságos és szükséges mértékű rendelkezésre állását. Érdemes ennek megfelelően megvizsgálni minden olyan lehetőséget, amellyel fejleszteni lehet a szükségleti számvetések módszerét.

*A DCR alkalmazása a szárazföldi technikai
eszközök üzemanyag-számvetéséhez*

Az Egyesült Királyság számos műveletben vett és vesz részt a mai napig. A feladatok teljesítésekor a brit haderő számára is fontos, hogy az erőforrásokat a logisztikáért felelős egységek az elvárt követelményeknek megfelelően biztosítsák. Az általuk alkalmazott *Összhaderőnemi Ellátási Lánc Koncepció* lényege is az, hogy a műveletekre létrehozott anyag- és eszközfogadó, -tároló, -elosztó és -továbbító csomóponthálózatok garantálják a gyors, valós idejű információk, szolgáltatások és az anyagi készletek áramlását a honi bázisok és a végfelhasználók között.²¹ A rendszer kiépítésének egyik nélkülözhetetlen összetevője, hogy a szükségleteket a műveletek jellegének figyelembevételével számolják ki. Példaként lehet említeni, hogy a tervező állomány a szárazföldi komponensek vonatkozásában *napi szükséglet-felhasználási mennyiséget* (*Daily Consumption Rate*, a továbbiakban: DCR) számol minden alegységre, és ez az elv megjelenik az üzemanyag-számvetéseknél is. Az összhaderőnemi művelettervezést végző altisztek és tisztek a következő képletet használják a hajtóanyag-szükségletek előrejelzésére:

$$DCR = FCU \times \text{Távolság} \times MT \times TT \times \acute{E}T^{22}$$

²¹ VENEKEI 2015: 36.

²² *Staff Officer Handbook* 1999: 228–301.

Az eltérés abban rejlik az FCU-képlethez képest, hogy a britek a művelet típusának, valamint a jármű-kategóriának megfelelően különböző távolsági adatokkal szorozzák meg a gép hajtóanyag-fogyasztási alapnormáját. Ez azt jelenti, hogy a tapasztalati adatok alapján például egy magas intenzitású műveletben egy lánc-talpas eszközre 60, egy páncélozott harcjárműre 100, egy felderítő járműre 150, míg egy logisztikai eszközre 300 km-t számolnak, majd ezeket a távolságokat külön-külön szorozzák meg az eszközök hajtóanyag-fogyasztási alapnormájával és a módosító tényezőkkel. Ennek megfelelően pontosabb előrejelzés készíthető a hőerőgépek tervezett hajtóanyag-felhasználására vonatkozóan. Azonban fontosnak tartom megjegyezni, hogy a DCR-képlet alkalmazásához tapasztalati adatokkal kell rendelkezni az MH-ban a járművek műveleti körülmények közötti üzemeltetési teljesítményeiről (kilométer, üzemóra). A módszer vizsgálatához ezért – az FCU-számvetés bemutatásához már használt – HUN PRT-12 alegység technikai összetételét, a misszió ideje alatt általam összegyűjtött kilométer-teljesítést és a felhasznált hajtóanyag-mennyiséget vettem alapul (3. táblázat).

3. táblázat. A HUN PRT-12 alegység eszközeinek 180 napos
kilométer-teljesítése és hajtóanyag-felhasználása

Megnevezés HUN PRT-12	Típus/ Mennyiség	Feladat	Összesen megtett km	Egy eszköz által átlagosan megtett km	A DCR alapján számvetett F-54-mennyi- ség literben kifejezve	Ténylegesen felhasznált F-54 literben kifejezve
Harcoló eszközök	HMWV 1115/15 db	ÁT	45 000	100	183 902	184 777
		FMT	10 596	35		
		ÁH	148 597	110		
		MIH	33 769	150		
		EH	29 977	80		
	MRAP/18 db	ÁT	54 000	100	385 308	384 212
		FMT	10 818	30		
		ÁH	170 168	105		
		MIH	35 287	130		
		EH	33 799	90		
	Toyota Land Cruiser 4,5 D/6 db	ÁT	18 150	100	28 566	29 468
		FMT	3 963	33		
		ÁH	51 303	95		
		MIH	9 937	110		
		EH	12 766	85		
	BTR- 80/A/10 db	ÁT	30 150	100	156 882	157 993
		FMT	6 817	34		
		ÁH	85 563	95		
		MIH	19 557	130		
		EH	17 527	70		
Összesen:			827 744		754 659	756 450

Megnevezés HUN PRT-12	Tipus/ Mennyiség	Feladat	Összesen megtett km	Egy eszköz által átlagosan megtett km	A DCR alapján számvetett F-54-mennyi- ség literben kifejezve	Ténylegesen felhasznált F-54 literben kifejezve
Harci támogató eszközök	MB G-270/8 db	ÁT	24 100	100	37 958	37 140
		FMT	3 217	20		
		ÁH	64 839	90		
		MIH	13 293	110		
		EH	15 112	76		
	MB Unimog- 435/1 db	ÁT	3 003	100	8 245	7 979
		FMT	718	36		
		ÁH	10 357	115		
	MRAP COUGAR/2	MIH	2 342	156	35 699	34 800
		EH	2 257	90		
		ÁT	6 012	100		
		FMT	839	21		
		ÁH	14 419	80		
		MIH	2 745	92		
		EH	5 307	106		
Összesen:			168 560		81 903	79 919

A békétámogató műveletek...

Megnevezés HUN PRT-12	Tipus/ Mennyiség	Feladat	Összesen megtett km	Egy eszköz által átlagosan megtett km	A DCR alapján számvetett F-54-mennyi- ség literben kifejezve	Ténylegesen felhasznált F-54 literben kifejezve
Harci kiszolgáló támogató eszközök	Rába H-18/3 db	ÁT	9 019	100	54 231	53 287
		FMT	2 415	40		
		ÁH	54 114	200		
		MIH	8 113	180		
		EH	7 899	105		
	ÜTG Ural- 4320/1 db	ÁT	2 999	100	9 496	10 150
		FMT	1 100	55		
		ÁH	4 055	45		
		MIH	765	51		
		EH	1 514	61		
	Ural-4320 DAM/1 db	ÁT	2 909	97	7 810	7 750
		FMT	200	10		
		ÁH	3 660	41		
		MIH	912	61		
		EH	1 152	46		
	Ural-4320 műhely gk./1 db	ÁT	2 890	96	4 693	4 510
		FMT	180	9		
		ÁH	1 808	20		
		MIH	379	25		
		EH	498	20		
Összesen:			106 581		76 231	75 697
Mindösszesen:			1 102 885		912 790	912 066

Forrás: a szerző szerkesztése

A 3. táblázatban külön bontásban részleteztem – járműkategória szerint – a művelet-intenzitáshoz tartozó kilométer-teljesítéseket, a DCR alapján számvetett és a ténylegesen felhasznált hajtóanyag-mennyiségeket, így össze lehetett hasonlítani, milyen eltérések mutatkoznak a két képlet (a DCR és az FCU) szerint számolt készletek között.

A DCR-szükségleteket az alábbiak szerint számoltam ki (például) a HMVW-eszközöknél:

$$15 \times 34,4 \times 30 \times 1 \times 1,5 \times 1 \times 1 + 15 \times 34,4 \times 20 \times 1,8 \times 1,5 \times 1 \times 0,35 + 15 \times 34,4 \times 1 \times 1,5 \times 1 \times 1,1 + 15 \times 34,4 \times 15 \times 2,4 \times 1,5 \times 1 \times 1,5 + 15 \times 34,4 \times 25 \times 2,1 \times 1,5 \times 1 \times 0,8 = 183\,902 \text{ liter}$$

A DCR-képlet alapján tehát az eszközök darabszámát megszorozzuk a hajtóanyag-fogyasztási alapnormával, a műveleti napok számával, az átlagosan megtett kilométerekkel, a manőver terep- és éghajlati tényezőivel. Az eredmények összehasonlítása alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a ténylegesen felhasznált mennyiségekhez viszonyítva a DCR-rel számvetett szükségleteknél átlagosan ± 709 liter eltérés, míg az FCU-nál ennél nagyobb, átlagosan 10 825 liter eltérés mutatkozott, ami jól szemlélteti, hogy a brit módszerrel pontosabb előrejelzés készíthető a várható hajtóanyagigények alakulásáról. Ez a költségekben is megjeleníthető, ha az F-54 üzemanyag az MH szerinti aktuális nyilvántartási árát (474 Ft/liter) vesszük figyelembe, akkor a DCR-nél +343 176 Ft, míg az FCU-nál +42 436 272 Ft különbség figyelhető meg a valós felhasználásokhoz és költségekhez viszonyítva. Ez is alátámasztja azt a tényt, hogy a számvetések elkészítésekor csak az FCU alapján – minden eszközre ugyanolyan távolsággal – számolni pontatlan eredményekhez vezethet. A táblázat egyik fontos elemének tekintem az általam elkészített feladattípus szerint részletezett, egy eszköz által átlagosan megtett kilométer-teljesítéseket, mivel az itt közölt adatokat fel lehet használni további, az afganisztáni műveletekhez hasonló küldetések tervezési fázisaiban, így például a 1. számú ábrán meghatározott 180 napos műveletek üzemanyag-számvetésének meghatározásához is.

Az MH KFOR kontingens 26. váltás logisztikai alegység által részemre biztosított adatok elemzéséből is hasonló következtetést vontam le, mint a HUN PRT-12 váltás technikai eszközeinek kilométer-teljesítése kapcsán. A kontingens által végrehajtott 180 napos műveletben a harcoló eszközök 70 és 110, a harctámogató eszközök 90 és 120, míg a logisztikai járművek 120 és 170 közötti km-t tettek meg átlagosan egy-egy feladat végrehajtásakor. Ez egyben azt is jelenti, hogy a haditechnikai eszközök nagy valószínűséggel egy európai hadszíntéren

folytatott békétámogató műveletben is eltérő távolságokat fognak megtenni. Ezért véleményem szerint érdemes a műveletekre készített üzemanyag-szükségleti számvetéseket átalakítani úgy, hogy a tapasztalati adatok alapján a várható távolság is szerepeljen az alkalmazott képletben:

$$DOS = FCU \times Távolság \times MT \times TT \times \acute{E}T$$

A képlet alkalmazásához természetesen tapasztalati adatokkal kell rendelkeznie a tervezést végző szervezeteknek, mivel a különböző (például a koszovói és az afganisztáni) műveletek intenzitásukat, típusukat, feladatukat tekintve eltérhetnek egymástól. Ezért a jelenleg is folyó és az elkövetkező küldetésekből, missziókban szükséges, hogy a kontingensek logisztikai alegységei a következők alapján tartsák nyilván és vezessék a megtett távolságokhoz tartozó adatokat:

- a feladatokban részt vevő eszközök típus és tevékenység (harcoló, harci támogató vagy harci kiszolgáló támogató) szerinti besorolása;
- a műveleti napok (180 nap) felosztása tevékenységek alapján;
- a kilométer-teljesítések részletezése a műveletek fajtái (például magas intenzitású, átlagos vagy egyéb harcnapok) szerint;
- az eszközök üzemanyag-felhasználásának dokumentálása feladat és típus alapján.

Összességében megállapítható, hogy érdemes az üzemanyag-szükségleti számvetéshez használt FCU-képletet a távolsághoz tartozó tapasztalati adatokkal kiegészíteni. Ehhez szükséges véleményem szerint, hogy az MH tapasztalatfeldolgozó rendszerét működtető katonai szervezetek szorosan együttműködjenek a logisztikai alegységekkel annak érdekében, hogy olyan adatbázist alakítsanak ki, amelyben az eszközök kilométer-teljesítéseit műveleti kategória szerint bontásban vezetik, majd az így összegyűjtött adatokat az előírásoknak megfelelően tárolják, és megoszthatóvá tegyék a tervező állomány számára.

A fentebb felsorolt javaslatok figyelembevételével bővebb adattár állítható fel, amellyel sikeresen meg lehet tervezni egy-egy művelet kronológiájához tartozó technikai eszközök üzemanyag-számvetését.

Összegzés

A béketámogató műveletek üzemanyag-biztosítása komplex feladatként jelentkezik a műveletek logisztikai támogatásának előkészítésekor és végrehajtásakor. A hajtó-, kenő-, karbantartó anyagok és kiszolgáló berendezések fontos szerepet töltenek be a technikai eszközök üzemeltetésében, fenntartásában. Fontosságát jól szemlélteti, hogy a felhasználható üzemanyagok előállításában, elosztásában részt vevő iparág létfontosságú rendszerelemnek minősül a hazai szabályozás szerint, mivel az üzemanyag-ellátásban jelentkező zavarok negatívan befolyásolhatják a nemzetek biztonságát, a gazdaságot vagy az állam hatékony működését.²³ Ez természetesen igaz a haderők működésére, illetve az általuk végrehajtott műveletekre is. Példaként lehet említeni a missziók teljesítéséből származó tapasztalatokat. Egy-egy előretolt műveleti bázis (*Forward Operating Base*) üzemanyagigénye nemcsak a harcjárművek üzemeltetésére vonatkozott, hanem a táborok elektromos ellátását biztosító aggregátorok működtetésére is. Az afganisztáni műveletekben a Leatherneck elnevezésű amerikai bázison a tábor üzemeltetését biztosító 196 aggregátor 15 431 gallon (kb. 57 ezer liter) üzemanyagot használt fel naponta,²⁴ vagy például a már említett HUN PRT-12 váltás három nagy teljesítményű aggregátora hetente 6597 liter hajtóanyagot fogyasztott el a működés fenntartására. A műveleti bázisok üzemanyag-szükségletének kielégítése létfontosságú volt ezekben a műveletekben, mivel az igények nemteljesítése veszélyeztette volna a küldetések sikerességét is.²⁵

A várható üzemanyag-felhasználások pontos előrejelzése, a készletek lépcsőzése, megalakítása, az ellátási láncok biztonsága ezért is kiemelt jelentőségű a műveletek kezdeti, végrehajtási és visszacsoportosítási fázisaiban.²⁶ A tanulmányban ezért elsősorban a szárazföldi gép- és harcjárművek hajtóanyag-szükségleteinek békeműveleti számvetésével foglalkoztam, ennek megfelelően kitértem az FCU-képlet bemutatására, amelyet rendszerint alkalmaznak az MH művelettervezést végző törzsei a missziók üzemanyag-ellátási tervének elkészítéséhez. Az FCU-t a brit eljárással összehasonlítva levonható a következtetés, hogy a DCR-képlettel pontosabb üzemanyag-készletmennyiségek számolhatók ki, ha a két számvetési módszer megfelelőségét a valós felhasználásokhoz

²³ 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.

²⁴ SZAJKÓ–FÁBOS 2020.

²⁵ WADE et al. 2015.

²⁶ HORVÁTH 2023.

viszonyítjuk. Véleményem szerint ezért mindenképpen indokolt, hogy az MH tapasztalatfeldolgozással foglalkozó szervezetei, valamint a logisztikai támogatást tervező, szervező egységek, alegységek rendelkezzenek adatokkal a műveletekben részt vevő erők technikai eszközeinek üzemeltetésére (a kilométer-, üzemórák teljesítésére) vonatkozóan.

A DCR-számvetéssel ráadásul nemcsak a békétámogató műveletek várható üzemanyag-felhasználásai tervezhetők, hanem a béke- és a különleges jogrendi időszakban jelentkező feladatok végrehajtásához szükséges hajtóanyag-mennyiségek is.

A képlet kiegészítésével a távolsági tényezőkkel, majd az üzemanyag-szükségletek kiszámításához történő alkalmazással jelentős segítséget lehet nyújtani a műveletek ellátási láncainak tervezéséhez, kiépítéséhez és hatékony működtetéséhez.

Felhasznált irodalom

2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.
- AJP-4 *Allied Joint Doctrine for Logistics*. Edition B, Version 1, Chapter 1 (2018). Brussels: NATO Standardization Agency.
- Ált/217 *Magyar Honvédség Logisztikai támogatási Doktrína* (2015). 3. kiadás. Budapest: Magyar Honvédség.
- BÁTHY, Sándor – VENEKEI, József (2012): The Vulnerability of Fuel Stockpiles. *AARMS*, 11(2), 287–293. Online: <https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/static/pdfjs/web/viewer.html?file=https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/20.500.12944/13633/12.pdf?sequence=1&jsAllowed=y>
- Fuels and Lubricants* (2022). Washington, DC: Headquarters Department of the Army. Online: https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN30767-AR_70-12-000-WEB-1.pdf
- HORVÁTH Attila (2023): Az ellátási lánc biztonságáról. In GÓCZE István – PADÁNYI József (szerk.): *Húsz év a katonai műszaki tudományok szolgálatában. A katonai műszaki tudományok tudományág időszerű kérdései, aktuális tudományos kutatási eredményei*. Oktatói kötet. Budapest: Ludovika, 159–171.
- Htp/1 Hadtáp szabályzat az üzemanyag szolgálat részére* (2015). Budapest: Magyar Honvédség.
- KERTAI László – SZATMÁRI Gábor (2006): Belső kártyás üzemanyag tankoló és gépjármű menetlevél kezelő rendszer. *Katonai Logisztika*, 14(2), 117–145. Online: https://epa.oszk.hu/02700/02735/00058/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2006_2_117-145.pdf
- KOVÁCS Tibor – NYERS József – PADÁNYI József (2011): *Építünk, védünk, alkotunk. A műszaki csapatok története 1945-től napjainkig*. Budapest: Zrínyi.
- MC-319/3 *Principles and Policies for Logistics* (2014). Brussels: NATO Military Committee.

- STANAG 2115 Fuel Consumption Unit* (2010). Brussels: NATO Standardization Agency.
- SZAJKÓ Gyula – FÁBOS Róbert (2020): Gondolatok a katonai ellátási lánc fejlesztési lehetőségeiről. *Katonai Logisztika*, 28(1–2), 151–181. Online: <https://doi.org/10.30583/2020/1-2/151>
- VEENEKEI József (2015): *A katonai logisztikai ellátási lánc koncepció fejlesztésének és alkalmazásának lehetőségei a Nemzeti Közszerológati Egyetem alap- és mesterszakjainak multinacionális gyakorlati képzési programjaiban*. PhD-disszertáció. Budapest: Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola.
- WADE, Linda C. et al. (2015): Developing Smarter Logistics Support to Remote Areas. *Army Sustainment*, January, 10–17. Online: <https://alu.army.mil/alog/2015/JANFEB15/PDF/140039.pdf>